

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-231258

(43)Date of publication of application : 22.08.2000

(51)Int.Cl.

G03G 15/08

(21)Application number : 11-031705 (71)Applicant : RICOH CO LTD

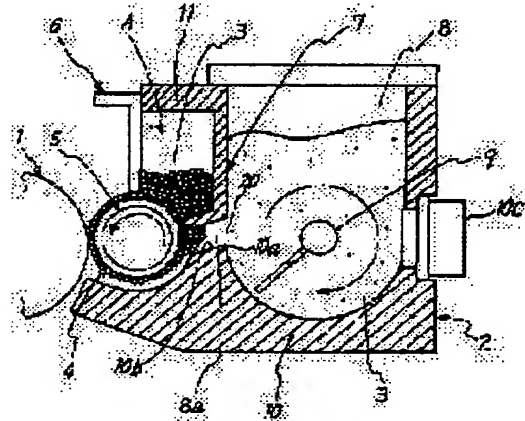
(22)Date of filing : 09.02.1999 (72)Inventor : TSUDA KIYONORI  
KATO SHUNJI  
YOSHIZAWA HIDEO  
TAMAKI SHINJI  
YAMANE MASAYUKI  
IMAMURA TAKESHI

## (54) DEVELOPING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a developing device where a good image without any unevenness in image density can be formed by restricting the toner intake to be stopped when the toner covering ratio of carrier in developer is 80 to 100% in a developing device controlling the density of the developer by circulating movement of the developer.

SOLUTION: In the developing device 2 where the toner density is automatically controlled by taking in toner into the developer by circulatory movement of the developer 3, a gap between a 2nd doctor blade 7 by which toner intake to the developer is restricted and a developing sleeve are set so that the taking in of the toner to the developer is accurately stopped when the toner covering ratio is in the range of 80 to 100%. Thus, developing with toner with deficient electrification and developing in a state where the toner density is not sufficient can always be avoided.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]  
[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-231258

(P2000-231258A)

(43) 公開日 平成12年8月22日 (2000.8.22)

(51) IntCl.

G 0 3 G 15/08

識別記号

5 0 4

1 1 2

1 1 5

F I

G 0 3 G 15/08

テマコード(参考)

5 0 4 A 2 H 0 7 7

1 1 2

1 1 5

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平11-31705

(22) 出願日

平成11年2月9日 (1999.2.9)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 津田 清典

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

(72) 発明者 加藤 俊次

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

(74) 代理人 100098626

弁理士 黒田 壽

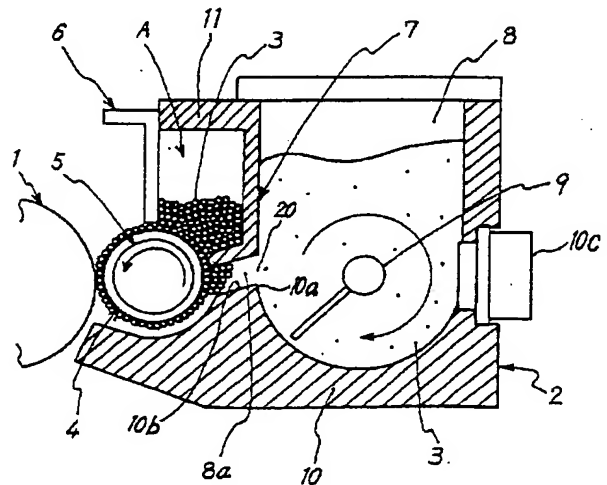
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 現像装置

(57) 【要約】

【課題】 現像剤の循環移動により濃度を制御する現像装置において、現像剤におけるキャリアのトナー被覆率が80～100%の際に、トナーの取り込みが停止するよう規制し、画像濃度ムラ等のない良好画像が形成できる現像装置を提供する。

【解決手段】 現像剤3の循環移動により現像剤中にトナーを取り込むことによりトナー濃度を自動制御する現像装置2において、キャリア3aのトナー被覆率が80～100%の範囲で正確に現像剤へのトナー3bの取り込みが停止するように、現像剤へのトナーの取り込みを規制する第2ドクターブレード7と現像スリーブとのギャップGpを設定する。これにより、帯電不足のトナーでの現像やトナー濃度不足状態での現像を行うことを常に回避できるようにする。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】内部に磁界発生手段を有し、トナーと磁性キャリアを含む 2 成分現像剤を担持して搬送する現像剤担持体と、前記現像剤担持体に担持されて搬送される前記現像剤の量を規制する第 1 の規制部材と、第 1 の規制部材により掻き落とされた前記現像剤を収容する現像剤収容部と、前記現像剤収容部に隣接し、前記現像剤担持体にトナーを供給するトナー供給開口部を有するトナー収容部とを備え、前記現像剤担持体上にある現像剤のトナー濃度の変化により、該現像剤と前記トナーとの接触状態を変化させて、前記現像剤担持体上の現像剤のトナー取り込み状態を変化させる現像装置であって、前記現像剤収容部は、第 1 の規制部材よりも前記現像剤担持体上の現像剤の搬送方向上流側に上記現像剤担持体表面から所定の間隔をもって対向する第 2 の規制部材を有する現像装置において、  
上記第 2 の規制部材の上記現像剤担持体表面との間隔を、上記現像剤収容部内の現像剤におけるキャリアのトナー被覆率が 80～100% の際に、該現像剤中へのトナーの取り込みが停止するよう設定したことを特徴とする現像装置。

【請求項 2】請求項 1 の現像装置において、  
上記第 2 の規制部材の上記現像剤担持体との間隔を、上記現像剤収容部内の現像剤におけるキャリアのトナー被覆率が 80～100% の際に、該現像剤の移動速度が 0～1.0 mm/sec となる位置で該現像剤の通過を規制するよう設定したことを特徴とする現像装置。

【請求項 3】請求項 1 又は 2 の現像装置において、  
上記第 2 の規制部材による現像剤搬送方向の現像剤通過規制位置を、現像剤担持体表面の法線方向の磁束密度が 5 mT 以下となる位置に設定したことを特徴とする現像装置。

【請求項 4】請求項 1、2 又は 3 の現像装置において、  
上記第 2 の規制部材の上記現像剤担持体表面との間隔を、0.5～2.0 mm に設定したことを特徴とする現像装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複写機、ファクシミリ、プリンター等の画像形成装置に用いる現像装置に係り、詳しくは、トナーと磁性粒子からなる二成分現像剤を用いて像担持体上に形成された潜像を現像する現像装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、トナーと磁性粒子からなる二成分現像剤を用いて像担持体上に形成された潜像を現像する現像装置において、トナー濃度検知手段を用いず現像剤の動きによってトナーを取り込む現像装置が知られている。例えば、特開昭 63-4280 号公報では、現像剤を収納し、磁界発生手段を有する現像剤担持体を開口部

2

に有し、現像剤の搬出と搬入を許可する現像容器と、現像剤搬出域に設けられた現像剤規制部材と、現像剤規制部材と一体又は別体で、該現像剤規制部材の現像容器内側に設けられ、現像剤の移動を阻止する阻止部材とを有し、該磁界発生手段は、現像剤担持体表面にわたる磁力線を形成する磁極を有し、現像容器内に現像剤担持体表面の上層として、現像剤担持体の移動に伴って移動する移動層及び該移動層の上層に実質的な現像剤不動層を形成した現像装置が提案されている。この方式の現像装置は、現像剤担持体表面に存在する現像剤全体の移動に伴ってトナーを取り込むようになっており、トナーの取り込みを必要としない時には現像剤全体がほぼ不動層となることでトナーの取り込みを停止させるようにしている。このため、現像剤の攪拌のための特別な部材を設ける必要がなくなり、装置の小型化及び低コスト化を図りつつトナー濃度を制御できる現像装置として有用なものである。

【0003】ここで、上記構成の現像装置では、トナーの取り込みを左右する現像剤の移動は、現像剤表面でのトナーの存在状態、即ちトナー被覆率に左右される。即ち、現像剤規制部材の現像剤搬送方向上流側の現像剤のトナー被覆率が低いと現像剤の循環が速くトナーの取り込みが積極的に行われ、トナー被覆率が高まるに連れて次第に循環が遅くなり、ほぼ 100% になるとトナー取り込みをストップすることを狙いとしている。ここで、トナー被覆率 100% とは、キャリア表面にトナーが最密状態の斜方配置で一層覆った状態を言う。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記構成の現像装置においては、トナーを収容部からトナーを現像剤に取り込むためのトナー取り込み部におけるトナーと接触する現像剤の露出面積が大きく、現像剤担持体上での現像剤の存在状況のささいな変化によってトナー取り込み量に大きく影響を及ぼすことが考えられる。そして、所望のトナー濃度以上のトナーを取り込んだりトナー濃度が不足した状態でトナーの取り込みが停止してしまうという不具合が生じやすかった。また、現像剤担持体表面への現像剤の存在状態に軸方向でのムラがあると、トナーの取り込み量に軸方向でムラが生じ、形成画像上でもトナー濃度ムラとなってしまうおそれもあった。例えば、現像剤担持体軸方向で見た場合、現像剤の多く集まっている個所ではトナーが取り込まれず、反対に現像剤が少ない個所ではトナーが多く取り込まれてしまい、現像剤担持体軸方向でトナー濃度ムラが発生してしまう。また、現像剤担持体の現像剤搬送方向で見た場合、現像剤担持体表面からの距離が遠い個所では現像剤の移動速度はほぼ 0 mm/sec になっておりトナーが取り込まれないのに対して現像スリーブ近傍では現像剤の移動速度が速くトナーが取り込まれてしまい、トナーの取り込みの実行及び停止を精密にコントロールできなくな

3

てトナー濃度コントロールが精密に出来なくなってしまう。そして、上記トナー濃度ムラが発生すると形成画像上に、濃度が高い個所では地肌汚れ、逆に低い個所では画像濃度低下や予期せぬキャリアの付着等の画像問題が発生してしまう。

【0005】本発明は以上の問題点に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、現像剤へのトナーの取り込みを精密にコントロールして画像濃度ムラ等のない良好画像が形成できる現像装置を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1の現像装置は、内部に磁界発生手段を有し、トナーと磁性キャリアとを含む2成分現像剤を担持して搬送する現像剤担持体と、前記現像剤担持体に担持されて搬送される前記現像剤の量を規制する第1の規制部材と、第1の規制部材により掻き落とされた前記現像剤を收容する現像剤收容部と、前記現像剤收容部に隣接し、前記現像剤担持体にトナーを供給するトナー供給開口部を有するトナー收容部とを備え、前記現像剤担持体上にある現像剤のトナー濃度の変化により、該現像剤と前記トナーとの接触状態を変化させて、前記現像剤担持体上の現像剤のトナー取り込み状態を変化させる現像装置であって、前記現像剤收容部は、第1の規制部材よりも前記現像剤担持体上の現像剤の搬送方向上流側に上記現像剤担持体表面から所定の間隔をもって対向する第2の規制部材を有する現像装置において、上記第2の規制部材の上記現像剤担持体表面との間隔を、上記現像剤收容部内の現像剤におけるキャリアのトナー被覆率が80～100%の際に、該現像剤中へのトナーの取り込みが停止するよう設定したことを特徴とするものである。

【0007】ここで、上記トナー被覆率 $T_h$ は、例えば、以下の数1で算出する方法がある。

【数1】

$$T_h = \frac{100\sqrt{3}C}{2\pi(100-C)(1+r/R)^2 \cdot r/R \cdot \rho_t/\rho_c}$$

C：トナー濃度

r：トナーの半径

R：キャリアの半径

$\rho_t$ ：トナーの真比重

$\rho_c$ ：キャリアの真比重

但し、トナー被覆率の算出方法は種々提案されており、本発明は上記数1による算出方法を用いることに限定するものではない。

【0008】請求項1の現像装置においては、現像剤担持体上の現像剤へのトナーの取り込みを規制する第2の規制部材を、現像剤收容部内の現像剤におけるキャリアのトナー被覆率が80～100%の範囲でトナーの取り込みが停止するように、現像剤担持体表面との間隔を設

4

定する。ここで、二成分現像剤においては、良好に帯電されたトナーが現像に使用されるために、新しく補給されたトナーがキャリアとすぐに接触して帯電されることが必要である。しかしながら、キャリアのトナー被覆率が100%を超えると、それ以降に補給されたトナーはキャリアと接触せずにトナー同士が接触しあつて摩擦帯電するため、現像するための理想の帯電量が得られなくなってしまう。一方、キャリアのトナー被覆率が80%より低下すると、所望の画像濃度が得られなくなって画像かすれが生じたり、画像形成装置における潜像担持体へのトナー付着が生じたりしやすくなってしまう。本発明においては、キャリアのトナー被覆率が80～100%で正確にトナーの取り込みが停止するよう、第2の規制部材でトナーの取り込みを規制し、帯電不足のトナーでの現像やトナー濃度不足状態での現像を行うことを常に回避できるようにする。

【0009】請求項2の現像装置は、請求項1の現像装置において、上記第2の規制部材の上記現像剤担持体との間隔を、上記現像剤收容部内の現像剤におけるキャリアのトナー被覆率が80～100%の際に、該現像剤の移動速度が0～10mm/secとなる位置で該現像剤の通過を規制するよう設定したことを特徴とするものである。

【0010】請求項2の現像装置においては、現像剤の移動速度が0～10mm/secとなる位置で該現像剤の通過を規制し、これによってキャリアのトナー被覆率が80～100%で正確にトナーの取り込みを停止させる。ここで、第2の規制部材による規制位置において、現像剤担持体の搬送による現像剤の移動速度が速いと、必要以上のトナーが現像剤中に取り込まれてしまう。逆に、現像剤の移動速度が0mm/secだと現像剤の移動がなくなり、トナーの取り込みが停止する。しかし、実質的にはトナーの取り込みが全く行われていない時で、現像剤收容部内の現像剤担持体から離れた位置においては約10mm/sec程度の速度で現像剤が循環移動し続けており、現像剤の移動速度が約10mm/sec以下の位置で第2の規制部材による規制を行えば、現像剤の移動速度が0mm/secでなくてもトナーの取り込みはすぐに停止することが判明した。本発明においては、キャリアのトナー被覆率が80～100%となっている現像剤へのトナーの取り込みが必要無い状態の場合に、必ず現像剤の移動速度が0～10mm/secとなる位置で該現像剤の通過を規制することにより、現像剤の移動速度が10mm/secより速い位置で現像剤の通過を規制するのに比してトナーの取り込みを正確に停止させる。

【0011】請求項3の現像装置は、請求項1又は2の現像装置において、上記第2の規制部材による現像剤搬送方向の現像剤通過規制位置を、現像剤担持体表面の法線方向の磁束密度が5mT以下となる位置に設定したことを特徴とするものである。

【0012】請求項3の現像装置においては、現像剤担

10

20

30

40

50

5

持体上に担持されている現像剤の穂が寝ている状態となる位置、即ち、法線方向の磁束密度が5mT以下となる位置で現像剤の通過を規制する。ここで、法線方向の磁束密度が大きくなると表面に担持されている現像剤の穂が立ってくるが、穂が立った状態の現像剤担持体表面位置でトナーが取り込まれると、現像剤担持体表面に直接トナーが付着してしまう恐れがある。現像剤担持体表面に付着したトナーはその後の工程で取り除くことが困難となるため、現像領域にそのまま搬送されて形成画像上での地汚れとなりやすい。本発明の現像装置は、法線方向の磁束密度が5mT以下で現像剤の穂が寝た状態とな

【0013】請求項4の現像装置は、請求項1、2又は3の現像装置において、上記第2の規制部材の上記現像剤担持体表面との間隔を、0.5～2.0mmに設定したことを特徴とするものである。

【0014】請求項4の現像装置においては、第2の規制部材の現像剤担持体表面との間隔を0.5～2.0mmに設定する。この間隔が0.5mmより小さいと間隔が小さすぎてキャリアとトナーの凝集体がそこに詰まってしまう、スムーズなトナーの取り込みが阻止される恐れがある。一方、この間隔が2.0mmより大きいと、間隔が広すぎるために、キャリアのトナー被覆率が80～100%となっても現像剤の移動速度が0～10mm/secの位置で安定して規制することが難しくなる。従って、第2の規制部材の現像剤担持体表面との間隔を0.5～2.0mmに設定し、現像剤へのトナーの取り込みがスムーズに行われ、且つ、トナーの取り込みの停止も正確に行われるようにする。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明を、複写機、ファクシミリ、プリンタなどの画像形成装置の現像装置に適用した実施形態について説明する。まず、本発明の目的及び構成等をより明確にするために、図1及び図2(a)～(c)を参照して、本出願により先に提案された特開平9-197833号公報記載の現像装置について説明する。

【0016】図1において、潜像担持体である感光体ドラム1の側方に配設された現像装置2は、支持ケース10、現像剤担持体としての現像スリーブ4、現像剤収容部材11、第1の現像剤規制部材としての第1ドクターブレード6等から主に構成されている。

【0017】感光体ドラム1側に開口を有する支持ケース10は、内部にトナー3bを収容するトナー収容部としてのトナーホッパー8を形成している。トナーホッパー8の感光体ドラム1側寄りには、トナー3bと磁性粒

6

子であるキャリアとからなる現像剤3を収容する現像剤収容部Aを形成する現像剤収容部材11が、支持ケース10と一体的に設けられている。ここで、本実施形態においては、キャリアは粒径20～50μmの低抵抗キャリアを使用している。また、現像剤収容部材11の下方に位置する支持ケース10には、対向面10bを有する突出部10aが形成されており、現像剤収容部材11の下部と対向面10bとの間の空間によって、トナー3bを供給するためのトナー供給開口部20が形成されている。

【0018】トナーホッパー8の内部には、図示しない駆動手段によって回転されるトナー供給手段としてのトナーアジテータ9が配設されている。トナーアジテータ9は、トナーホッパー8内のトナー3bをトナー供給開口部20に向けて攪拌しながら送り出す。また、トナーホッパー8の、感光体ドラム1と対向する側には、トナーホッパー8内のトナー3bの量が少なくなったときにこれを検知するトナーエンド検知手段10cが配設されている。

【0019】感光体ドラム1とトナーホッパー8との間の空間には、現像スリーブ4が配設されている。図示しない駆動手段で図の矢印方向に回転駆動される現像スリーブ4は、その内部に、現像装置2に対して相対位置不変に配設された、磁界発生手段としての図示しない磁石を有している。

【0020】現像剤収容部材11の、支持ケース10に取り付けられた側と対向する側には、第1ドクターブレード6が一体的に取り付けられている。第1ドクターブレード6は、その先端と現像スリーブ4の外周面との間に一定の隙間を保った状態で配設されている。

【0021】現像剤収容部材11の、トナー供給開口部20の近傍に位置する部位には、第2の規制部材としての第2ドクターブレード7が配設されている。第2ドクターブレード7は、その自由端が現像スリーブ4の外周面に対して一定の隙間を保つべく、現像スリーブ4の表面に形成される現像剤3の層の流れを妨げる方向、すなわち、自由端を現像スリーブ4の中心に向けて、基端を現像剤収容部材11に一体的に取り付けられている。

【0022】現像剤収容部Aは、現像スリーブ4の磁力が及ぶ範囲で、現像剤3を循環移動させるに十分な空間を有するように構成されている。

【0023】なお、対向面10bは、トナーホッパー8側から現像スリーブ4側に向けて下向きに傾斜するよう、所定の長さにわたって形成されている。これにより、振動、現像スリーブ4の内部に設けられた図示しない磁石の磁力分布のむら、現像剤3中の部分的なトナー濃度の上昇等が発生した際に、第2ドクターブレード7と現像スリーブ4の周面との間から現像剤収容部A内のキャリア3aが落下しても、落下したキャリア3aは対向面10bで受けられて現像スリーブ4側に移動し、磁

7

力で現像スリーブ4に磁着されて再び現像剤収容部A内に供給される。これにより現像剤収容部A内のキャリア量の減少を防止することができ、画像形成時における、現像スリーブ4の軸方向での画像濃度むらの発生を防止することができる。

【0024】上記構成により、トナーホッパー8の内部からトナーアジテータ9によって送り出されたトナー3bは、トナー供給開口部20を通過して現像スリーブ4に担持された現像剤3に供給され、現像剤収容部Aへ運ばれる。そして、現像剤収容部A内の現像剤3は、現像スリーブ4に担持されて感光体ドラム1の外周面と対向する位置まで搬送され、トナー3bのみが感光体ドラム1上に形成された静電潜像と静電的に結合することにより、感光体ドラム1上にトナー像が形成される。

【0025】ここで、上記トナー像形成時における現像剤3の挙動及びトナー濃度の自己制御機構を、図2

(a)～(c)を用いて説明する。現像装置2に磁性キャリア3aのみからなるスタート剤をセットすると、図2(a)に示すように、磁性キャリア3aは現像スリーブ4の表面に磁着されるものと現像剤収容部A内に収容されるものとに分かれる。現像剤収容部A内に収容された磁性キャリア3aは、現像スリーブ4の矢印a方向への回転に伴い、現像スリーブ4内からの磁力によって矢印b方向へ循環移動する。そして、現像スリーブ4の表面に磁着された磁性キャリア3aの表面と現像剤収容部A内で移動する磁性キャリア3aの表面との境界部において界面Xが形成される。

【0026】次に、トナーホッパー8にトナー3bがセットされると、トナー供給開口部20より現像スリーブ4に担持された磁性キャリア3aにトナー3bが供給される。従って、現像スリーブ4は、トナー3bと磁性キャリア3aとの混合物である現像剤3を担持することとなる。現像剤中のトナー濃度が低い間は、トナー3bの取り込みは現像スリーブ4表面からの距離が近い所(図2(a)のA1)から取り込まれ、この位置での現像剤3の移動速度 $\alpha$  mm/secは速く、トナー3bの取り込み量も多い。

【0027】一方、現像剤収容部A内では、収容されている現像剤3の存在により、現像スリーブ4によって搬送される現像剤3に対して、その搬送を停止させようとする力が働いている。そして、トナー3bの取り込みが進行するに従い、現像スリーブ4に担持された現像剤3の表面に存在するトナー3bが界面Xへ搬送されると、界面X近傍における現像剤3間の摩擦力が低下して界面X近傍の現像剤3の搬送力が低下し、これにより界面X近傍での現像剤3の搬送量が減少する。一方、それより現像スリーブ4の回転方向上流側の現像剤3には、現像スリーブ4によって搬送される現像剤3に対して、その搬送を停止させるような力は作用しないので、現像剤3の搬送量のバランスが崩れて現像剤3の玉突状態が発生

8

し、図2(b)に示すように界面Xを含む現像剤3の層厚が増加するとともに、現像剤3の移動速度 $\beta$  mm/secは図2(a)における $\alpha$  mm/secより遅くなる。また、第1ドクターブレード6を通過した現像剤3の層厚も徐々に増加し、この増加した現像剤3が第2ドクターブレード7によって掻き落とされるようになる。

【0028】そして、第1ドクターブレード6を通過した現像剤3が所定のトナー濃度に達すると、図2(c)に示すように、第2ドクターブレード7に掻き落とされて層状となった増加分の現像剤3がトナー供給開口部20を塞ぎ、現像剤3の移動速度 $\gamma$  mm/secも図2(b)における $\beta$  mm/secよりも更に遅くほぼ0 mm/sec近くなってこの状態でトナー3bの取り込みが終了する。このとき、現像剤収容部A内ではトナー濃度が高くなることにより現像剤3の高が大きくなり、これにより現像剤収容部A内の空間が狭くなることによって、現像剤3が循環移動する移動速度も低下する。但し、この時においても、現像剤収容部A内の現像スリーブ4から離れた位置では、約10 mm/sec程度の速度で現像剤3が循環移動し続けている。以上のようにして、現像剤3のトナー濃度が自動的に制御できるようになっている。

【0029】上記構成の現像装置2では、トナー供給開口部20近傍における現像スリーブ4上の現像剤3の存在状態によって現像剤3へのトナー3bの取り込みの有無が左右され、トナー被覆率が左右される。実際に現像に使用される現像剤3のトナー被覆率は80～100%が好ましく、トナー被覆率が低すぎる現像剤3で画像面積が大きい原稿を連続で現像するとトナー3bの追従性が不足してトナー濃度の復帰が追いつかなくなり、画像が薄くなったり画像へのキャリア3a附着が生じたりしてしまう。一方、トナー被覆率が高すぎる現像剤3で現像すると、地肌汚れや画像かぶりが発生しやすくなってしまふ。このため、現像剤3のトナー被覆率が小さい間はトナー3bが積極的に取り込まれ、トナー被覆率が80～100%になるとトナー3bの取り込みがストップするように精密に制御することが好ましい。そこで本発明の現像装置2は、トナー被覆率を現像に適した範囲内に制御できる構成を有している。次に、本発明の特徴部について説明する。

【0030】図3は、本発明に係る現像装置の部分拡大図である。この図において、現像剤収容部A内の現像剤3におけるキャリア3aのトナー被覆率が80～100%となったときに、現像剤3の移動速度が0～10 mm/secとなる位置で第2ドクターブレード7によって現像剤3の通過を規制するよう、現像スリーブ4と第2ドクターブレード7先端との間のギャップGpを設定する。ここで、第2ドクターブレード7による規制位置において、現像スリーブ4の搬送による現像剤3の移動速度が速いと、必要以上のトナー3bが現像剤中に取り込まれてしまふ。逆に、現像剤3の移動速度が0 mm/secだと現



像剤 3 の移動がなくなり、トナー 3 b の取り込みが停止する。しかし、現像剤収容部 A 内の現像スリーブ 4 から離れた位置では、上記のようにトナー 3 b の取り込みが全く行われていない時でも、約 10 mm/sec 程度の速度で現像剤 3 が循環移動し続けている。このため、現像剤 3 の移動速度が約 10 mm/sec 以下の位置で第 2 ドクターブレード 7 による規制を行えば、現像剤 3 の移動速度が 0 mm/sec でなくてもトナー 3 b の取り込みはすぐに停止することが判明した。従って、上記のようにギャップ G<sub>p</sub> を設定すれば、キャリア 3 a のトナー被覆率が 80 ~ 100 % で正確にトナー 3 b の取り込みを停止させることができる。条項性の現像装置によれば、現像剤 3 へのトナー 3 b の取り込みが必要無いときにトナー 3 b の取り込みを正確に停止させることができるので、トナー濃度を精密にコントロールして良好な画像を安定して形成することができる。

【0031】図 4 は、本発明の現像装置の第 1 の変形例に係る現像装置の部分拡大図である。この例においては、図 3 の構成を備えており、更に第 2 ドクターブレード 7 による現像剤 3 の現像スリーブ周方向での通過規制位置を、マグネットローラ 5 の P 3 極と P 4 極との間の法線方向の磁束密度が 5 mT 以下となる位置に設定している。この法線方向の磁束密度が 5 mT 以下となる位置では、現像スリーブ 4 上に担持されている現像剤 3 の穂が寝た状態となっており、この位置でトナー 3 b を現像剤 3 に取り込むよう第 2 ドクターブレード 7 先端の位置を設定することにより、取り込まれたトナー 3 b が現像スリーブ 4 表面に直接付着してしまうことを防止でき、確実に現像剤表面に付着させることができる。現像剤 3 に付着したトナー 3 b は、第 1 ドクターブレード 6 による規制位置で規制できるため、結果的に現像領域へのトナー 3 b の供給量を精密にコントロールすることができる。この変形例によれば、現像剤 3 へのトナー 3 b の取り込みを精密にコントロールして画像濃度ムラ等のない良好画像が形成できる。

【0032】また、図 5 は、本発明の現像装置の第 2 の変形例に係る現像装置の部分拡大図である。この例においては、図 3 の構成を備えており、更に、第 2 ドクターブレード 7 の現像スリーブ 4 表面とのギャップ G<sub>p</sub> を 0.5 ~ 2.0 mm に設定している。このようにギャップ G<sub>p</sub> を 0.5 mm 以上にすることによって、キャリア 3 a とトナー 3 b の凝集体がそこに詰まることを防止して現像スリーブ軸方向全域で均一にスムーズなトナー 3 b の取り込みが行われるようになる。また、ギャップ G<sub>p</sub> を 2.0 mm 以下に抑えることによって、キャリア 3 a のトナー被覆率が 80 ~ 100 % となったときにトナー取り込み位置の現像剤 3 の移動速度がちょうど 0 ~ 10 mm/sec の範囲で安定し、トナー 3 b の取り込みを停止させる

ことができる。この変形例によれば、現像剤 3 へのトナー 3 b の取り込みを現像スリーブ軸方向全域で精密にコントロールして画像濃度ムラ等のない良好画像が形成できる。

#### 【0033】

【発明の効果】請求項 1 の現像装置によれば、現像剤へのトナーの取り込み量を、キャリアのトナー被覆率に応じて自動的に制御できるので、現像剤へのトナーの取り込みを精密にコントロールして画像濃度ムラ等のない良好画像が形成できるという優れた効果がある。

【0034】請求項 2 の現像装置によれば、現像剤へのトナーの取り込みが必要無いときにトナーの取り込みを正確に停止させることができるので、トナーの取り込みを精密にコントロールして画像濃度ムラ等のない良好画像が形成できるという優れた効果がある。

【0035】請求項 3 の現像装置によれば、現像剤へのトナーの取り込みを精密にコントロールして画像濃度ムラ等のない良好な画像が形成できるという優れた効果がある。また、現像剤担持体表面に直接トナーが付着することを防止できるので、トナー付着部における画像上での地汚れを防止できるという優れた効果もある。

【0036】請求項 4 の現像装置によれば、現像剤へのトナーの取り込みを精密にコントロールして画像濃度ムラ等のない良好画像が形成できるという優れた効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】実施形態に係る画像形成装置の要部の説明図。

【図 2】(a) 乃至 (c) は、現像剤の挙動の説明図。

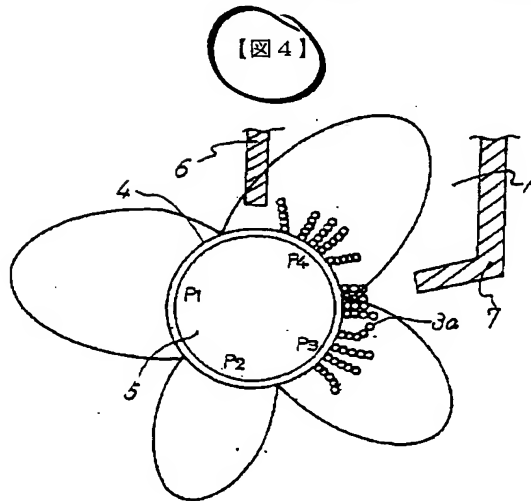
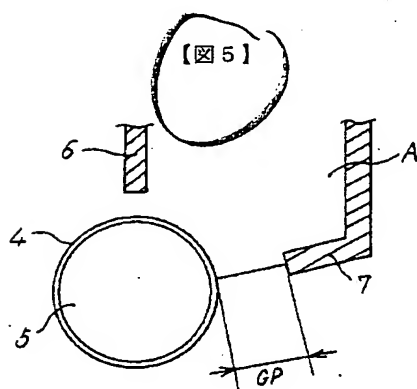
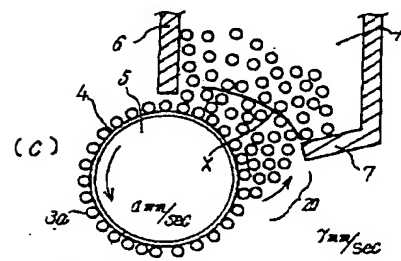
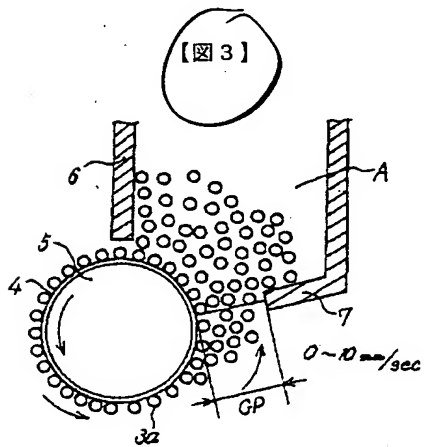
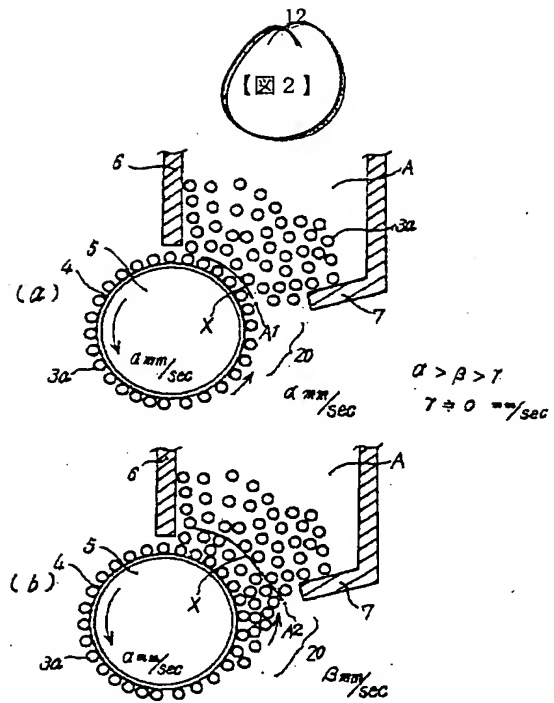
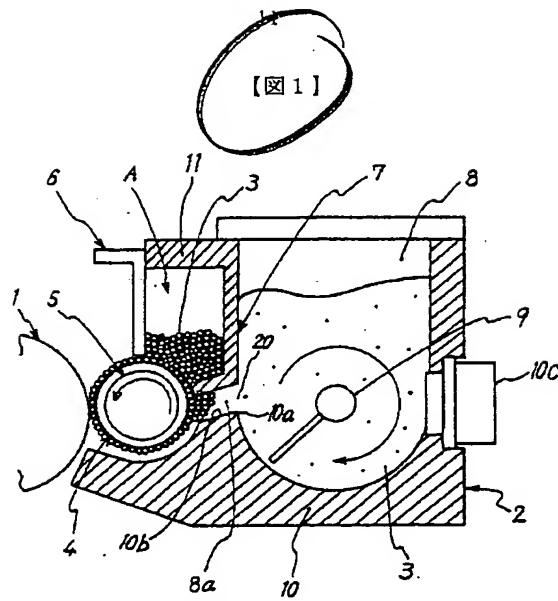
【図 3】本発明の特徴部に係る現像装置の部分拡大図。

【図 4】本発明の現像装置の第 1 の変形例に係る現像装置の部分拡大図。

【図 5】本発明の現像装置の第 2 の変形例に係る現像装置の部分拡大図。

#### 【符号の説明】

- |     |              |
|-----|--------------|
| 1   | 感光体ドラム       |
| 2   | 現像装置         |
| 3   | 現像剤          |
| 3 a | 磁性キャリア       |
| 3 b | トナー          |
| 4   | 現像スリーブ       |
| 5   | マグネットローラ     |
| 6   | 第 1 ドクターブレード |
| 7   | 第 2 ドクターブレード |
| 8   | トナーホッパ       |
| 11  | 現像剤収容部材      |
| 20  | トナー供給開口部     |
| A   | 現像剤収容部 A     |



フロントページの続き

(72)発明者 吉沢 秀男  
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
 会社リコー内

(72)発明者 田牧 眞二  
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
 会社リコー内

13

(72)発明者 山根 正行  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

14

(72)発明者 今村 剛  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内  
Fターム(参考) 2H077 AB04 AB07 AD02 AD06 AD13  
AD18 AD32 AE06 DA16 DA35  
EA03